

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra mechanické technologie

Ústav projektování, organizace a ekonomiky strojírenské výroby

**Racionalizace systému řízení údržby v TŘINECKÉ
ŽELEZÁRNY, a.s.**

**Rationalization of Maintenance Management System in
TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s.**

Student:

Michael Trombik

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Josef Novák, CSc.

Ostrava 2011

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Katedra mechanické technologie

Zadání bakalářské práce

Student: **Michael Trombik**
Studijní program: B2341 Strojírenství
Studijní obor: 2301R040 Průmyslové inženýrství
Téma: **Racionalizace systému řízení údržby v TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s.**
Rationalization of Maintenance Mangement System in TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s.

Zásady pro vypracování:

1. Analýza současného stavu
2. Posouzení současného systému řízení údržby
3. Specifikace problému a návrhy na zdokonalení systému řízení údržby
4. Návrh a metodika systému a péče o investičný majetek se zaměřením na proaktivní údržbu (TPM, TIM)
5. Celkové zhodnocení

Seznam doporučené odborné literatury:

Organizace a řízení [online]. Ostrava: FS, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2008–. [cit.2008-12-14]. URL: <http://www.fs.vsb.cz/euprojekty/414/organizace-a-řízení.pdf>
NOVÁK, Josef. *Datová základna pro údržbu, montáže a další pomocné a obslužné práce: soubor základních technologických postupů*. Ostrava 2004, 266 s.
Ekonomika a řízení provozů [online]. Ostrava: FS, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2008–. [cit.2008-12-14]. URL: <http://www.fs.vsb.cz/euprojekty/414/ekonomika-a-řízení-provozu.pdf>
TOMEK, Gustav. VÁVROVÁ, Věra. *Řízení výroby*. Grada Publishing, 1999. 439 s. ISBN 80-7169-578-5
KOŠTURIÁK, Ján. a kol. *Projektovanie výrobných systémov pre 21. storočie*. Žilina: EDIS 2000, 397 s. ISBN 80-7100-553-3

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Josef Novák, CSc.**

Datum zadání: 17.12.2010

Datum odevzdání: 23.05.2011




prof. Ing. Jiří Hrubý, CSc.
vedoucí katedry


prof. Ing. Radim Farana, CSc.
děkan fakulty

Místopřisežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 23.05.2011

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Michael Turek", written over a dotted line.

podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou (bakalářskou) práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́доміі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou (bakalářskou) práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že diplomová (bakalářská) práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové (bakalářské) práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou (bakalářskou) práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́доміі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě : 23.05.2011


.....
podpis

Jméno a příjmení autora práce:

Michael Trombik

Adresa trvalého pobytu autora práce:

Kojkovice 57, Třinec, 739 61

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

TROMBIK, M. *Racionalizace systému řízení údržby v TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s.*, Ostrava: katedra mechanické technologie, Fakulta strojní VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2011, XX s, Bakalářská práce, vedoucí práce NOVÁK, J.

Bakalářská práce se zabývá systémem řízení údržby v TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s. a jejím možným zlepšením. Teoretická část vysvětluje základní pojmy údržby a současné vývojové trendy. Analýza se zabývá současným systémem řízení a informační základnou v podniku se zaměřením na strojní údržbu provozu Válcovna drátu a jemných profilů. Hlavní část práce se snaží zobrazit možné způsoby zlepšení a následný vývoj údržby v podniku, spolu s ukázkou tvorby inspekčního standardu. V závěru jsou shrnuty možné přínosy a úskalí navrhovaného systému řízení údržby.

ANNOTATION OF BACHELOR THESIS

TROMBIK, M. *The Rationalization of Maintenance Management systém in TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, Inc.*, Ostrava: Department of Mechanical Technology, Faculty of mechanical engineering VŠB- Technical University Ostrava, 2011, XXpp, Bachelor thesis, supervisor of the thesis Novák, J.

This bachelor thesis deals with maintenance management systém in TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, Inc., and its possible improvement. The theoretical part explains the basic maintenance and current trends. The analysis deals with the current management system and information base in the enterprise, focusing on machine maintenance operation Wire Rod and Light Section Mill. The main part is trying to show possible ways of improving the development and subsequent maintenance of the company, along with an example of creating an inspection standard. The conclusion summarizes the potential benefits and pitfalls of the proposed maintenance management system.

Obsah

Seznam použitých značek.....	8
Úvod.....	9
1 Teoretická část	10
1.1 Historický vývoj.....	10
1.2 Význam údržby	10
1.3 Systémy údržby.....	11
1.3.1 Údržba po poruše.....	11
1.3.2 Plánování preventivních oprav	11
1.3.3 Proaktivní údržba	11
1.3.4 Totálně produktivní údržba (TPM)	12
1.3.5 Totálně integrovaná údržba (TIM)	13
2 Analýza současného stavu ve společnosti TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s.	14
2.1 TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s. – historie a současnost.....	14
2.2 Strategické cíle.....	15
2.2.1 Přístupy a principy.....	16
2.2.2 Organizační struktura	17
2.3 Skupina TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s. a MORAVIA STEEL, a.s.	18
2.3.1 Vznik partnerství	18
2.3.2 Předmět podnikání skupiny	19
2.3.3 Základní okruhy služeb a výkonů.....	19
2.3.4 Specializované výkony.....	20
2.3.5 Systém řízení jakosti	20
2.4 Totálně produktivní údržba v Třineckých železárnách, a.s.....	21
2.4.1 5S.....	21
2.4.2 1. krok metody TPM	22
2.4.3 2. krok metody TPM	23
2.4.4 3. krok metody TPM	24
2.4.5 4. krok metody TPM	24
2.5 Systém SAP	25
2.5.1 Důležité vlastnosti systému SAP.....	26

2.5.2 Přínos systému SAP pro údržbu	27
2.6 Výrobně informační systém (VIS).....	28
2.6.1 Evidence technického stavu zařízení (ETSZ).....	28
2.6.2 Průběh zadání abnormality a způsob její opravy	29
2.6.3 Sledování celkové efektivity zařízení (CEZ)	31
2.7 Lotus Notes	31
2.8 Raportní kniha.....	33
2.9 Strojní údržba na provoze VJ- válcovna drátu a jemných profilů.....	34
2.9.1 Útvary strojní údržby VJyz	34
2.10 Kontijemná trať.....	35
2.10.1 Studená úpravna	37
2.11 Kontidrátová trať.....	38
2.12 Přehled abnormalit	39
3 Posouzení současného systému řízení údržby.....	42
4 Specifikace a návrhy na zdokonalení systému řízení údržby.....	43
5 Návrh a metodika systému péče o investiční majetek.....	46
5.1 Evidence všech strojů a zařízení na počítači.....	46
5.1.1 Ukázka přístupu k aplikaci GTS.....	47
5.2 Posouzení stavu opotřebení strojů na základě diagnostiky	49
5.3 Plánování oprav pomocí CAS.....	49
5.3.1 Ukázka využití aplikace CAS.....	50
5.4 Základní princip péče o investiční majetek.....	53
6 Celkové zhodnocení.....	54
7 Seznam obrázků.....	57
8 Seznam použité literatury.....	58

Seznam použitých značek

CAD	- projektování podporované počítačem (Computer Aided Design)
CAS	- počítačová podpora standardizace
CEZ	- celková efektivita zařízení
ČSN	– česká státní norma
EN	– evropská norma
ETSZ	- evidence technického stavu zařízení
GTS	- grafický třídící systém
IS	- informační systémy
ISO	- mezinárodní organizace pro standardizaci
KDT	- kontidráťová trať
KJT	- kontijemná trať
MPO	- ministerstvo průmyslu a obchodu
MS	- MORAVIA STEEL, a.s.
SAP	- systém, aplikace a data v procesu
SQL	- strukturovaný dotazovací jazyk (Structured Query Language)
TIM	- totálně integrovaná údržba (Total Integreatet Maintenance)
TPM	– totálně produktivní údržba (Total Productive Maintenance)
TŽ	- TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s.
VIS	- výrobně informační systém
VJ	- válcovna drátů a jemných profilů
VJeu	- válcovna drátů a jemných profilů, provoz studená úpravna
VŠB-TU	- Vysoká škola báňská Technická univerzita Ostrava

Úvod

V současné době, kdy jsou hlavními požadavky zákazníka nízká cena a kvalitní výrobek, podniky musí neustále snižovat své náklady, aby byly konkurenceschopné a mohly svůj výrobek prosadit na trhu. Jedna z možností jak dosáhnout snížení nákladů, je zaměření se na řízení údržby. Tento proces se dá svou složitostí přirovnat k řízení výrobního programu a navíc je jeho složitost navyšována neurčitostí lidských zdrojů. Jelikož každý systém, jehož součástí jsou lidé, nemusí podávat výsledky, jaké očekáváme.

Cílem totálně produktivní údržby (dále jen TPM) je zajišťování provozuschopnosti a spolehlivosti stroje. Cílem každé údržby je co možná nejefektivněji a nejjednodušeji udržovat bezproblémový chod stroje. Jelikož každá odstávka, porucha, či nepřesnost stroje znamená pro podnik ztrátu, kterou musí eliminovat.

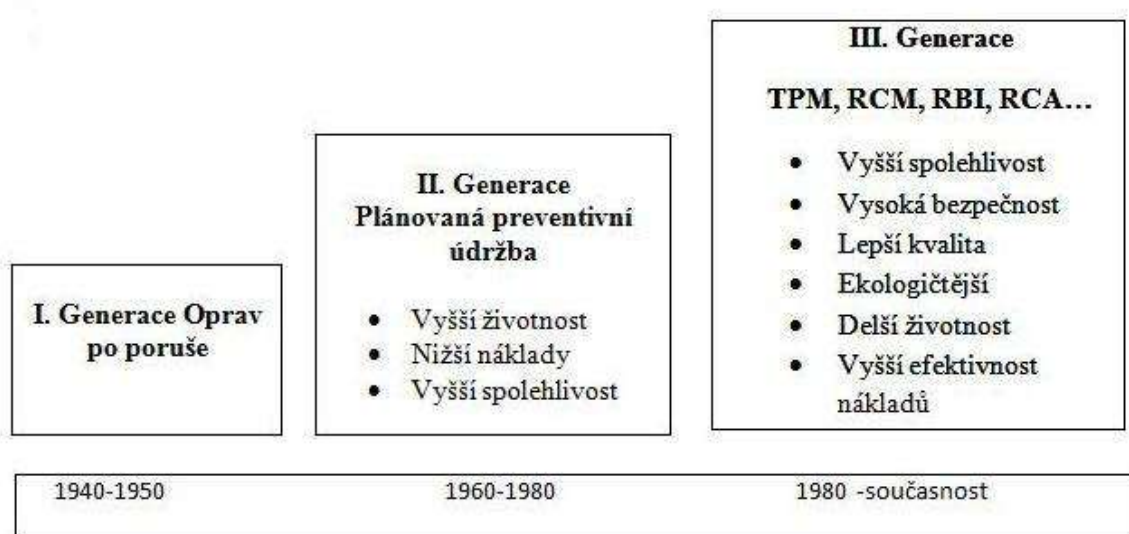
Praxe ovšem ukazuje, že neexistuje žádný univerzální návod, jak řídit systém údržby. Jelikož každý systém musí respektovat dané podmínky podniku a jeho výrobní systém, který je v každé společnosti odlišný. V každém vědním oboru, tedy i v údržbě, dochází k pokroku a jedním v dnešní době již nezbytným nástrojem je proaktivní údržba.

Jedním z nástrojů TPM je již zmíněná proaktivní údržba, její hlavní myšlenkou je předejít odstávce a poruše strojního zařízení. Toho je dosaženo technickou diagnostikou, která má za úkol sledovat stav stroje, a v případě předem definovaných odchylek na to upozornit.

1 Teoretická část

1.1 Historický vývoj

Každý stroj a zařízení má tendenci se časem porouchat. A tyto poruchy se musí následně opravit. Tento trend je všeobecně známý, a tak již existence prvních strojů doprovází údržba. Vývoj během své historie zaznamenal několik změn, které měly jako hlavní cíl udržet stroj provozuschopný.



Obrázek 1- schéma vývoje systému údržby

1.2 Význam údržby

Za celou dobu existence údržby se její úkol nezměnil, jen se postupně mění pohled na její význam a důležitost v podniku. Zásadními úkoly údržby tedy je:

- udržení investičního majetku v provozuschopném a technicky odpovídajícím stavu
- eliminovat vznik poruch a s nimi spojené prostoje
- snižovat dopad na životní prostředí

- operativně odstraňovat poruchy
- zajišťovat bezpečnost provozu
- zvyšovat efektivnost stroje
- snižovat náklady na údržbu

1.3 Systémy údržby

Zásadním úkolem správně vypracovaného systému je preventivnost, proaktivnost a produktivita.

1.3.1 Údržba po poruše

Výrobní zařízení jsou provozovány bez zásahu údržby až do výskytu poruchy nebo havárie. Tento koncept je nevhodný, neefektivní a používá se pouze u nedůležitých zařízení.

1.3.2 Plánování preventivních oprav

Tento systém se používá u podniků nejčastěji, jelikož zde se již dbá na preventivní prohlídky. Údržba eviduje stavy zařízení, a pokud má dobrý systém řízení, dokáže včas vyměnit součástku, která je na hranici své životnosti a tedy se vyhnout poruše nebo havárii.

1.3.3 Proaktivní údržba

Údržba používá diagnostické nástroje:

- vibro-diagnostika (sbírá data pomocí senzorů umístěných v blízkosti ložisek)
- tribo-diagnostika (získává informace z maziv)
- termo-diagnostika (pomocí tepelných senzorů snímá výkyvy teplot a její vliv)

- akustická diagnostika

Tento systém umožňuje předcházet poruchám zařízení a ve spojení s informační technologií vyhodnocuje nasbíraná data z diagnostických nástrojů. Tato data následně obsluha použije a případnou vadnou součástku vymění, aniž by se přerušil výrobní program.

1.3.4 Totálně produktivní údržba (TPM)

Systém vznikl v Japonsku, ale dále byl rozvíjen v USA a v poslední době zejména v Evropě. Jeho cílem jsou:

- žádné poruchy
- žádné nehody
- žádný prach a špína
- žádný nedostatek

Zavedení TPM v podniku je prováděno postupně. Všeobecně je definováno 7 kroků. Tyto definice jsou ovšem teoretické a každý podnik si je musí upravit dle svých vlastních potřeb. Stručný popis kroků:

- 1. krok: identifikovat bezpečnostní a obecné problémy zařízení, zjistit průběh úklidu.
- 2. krok: zjištění stavu mazání a vypracování mazacího plánu.
- 3. krok: odstranění zdrojů nečistot a těžko přístupných míst.
- 4. krok: sestavení školicího týmu, který bude provádět inspekce a školit své kolegy.
- 5. krok: sestavení inspekčních postupů a vytvoření standardů spojených s provozem a údržbou zařízení.
- 6. krok: přehledně zorganizovat a uspořádat pracoviště, označit místa na stroji, která podléhají inspekci.
- 7. krok: eliminace problému a včasné zásahy údržby na zařízení.

Pro úspěšnou aplikaci těchto kroků je důležité:

- Vytvořit pracovní tým
- Podpora vedení
- Zodpovědně provádět plánovanou údržbu
- Školit obsluhu a údržbu
- Informovat zaměstnance o průběhu zavedení a její výsledky
- Analyzovat zjištěné poznatky a eliminovat nepříznivé stavy
- Komunikovat se zaměstnanci a vyslechnout jejich návrhy

1.3.5 Totálně integrovaná údržba (TIM)

V současné době nejnovější a nejefektivnější systém údržby. Počítá s tím, že TPM je úspěšně zavedeno do celého systému řízení v podniku. TIM obsahuje:

- Rozsáhlý informační systém zahrnující veškerý investiční majetek podniku
- Vedení karet jednotlivých strojů v počítačové podobě včetně historie poruch, produktivity, schémat a výkresů stroje
- Údržba je naplánovaná tak, aby nezasahovala do výrobního programu a přitom byla provedena včas, kvalitně a rychle
- Široká spolupráce údržby, provozu a obsluhy stroje
- Pravidelné informace a rozborů výsledků činnosti údržby
- Existence norem pro údržbářské a inspekční úkony
- Průběžné snižování zásob a propracované plány nákupu

2 Analýza současného stavu ve společnosti TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s.

2.1 TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s. – historie a současnost

V roce 2011 uplyne 172 let od založení Třineckých železáren (dále jen TŽ). Toto číslo nám říká, že se v tomto podniku již vyměnilo několik generací, které zde tvrdě pracovaly a předávaly si své zkušenosti.

Hutnictví železa mělo na Těšínsku hlubokou historii, která sahá až na přelom let 1771 a 1772. Avšak teprve založením železáren v Třinci v letech 1837-1839 vybudovala Těšínská komora, která spravovala majetky habsburských arciknížat, podnik, jejž obdivujeme i dnes.

Při výstavbě železáren na Těšínsku se snažila Těšínská komora najít ideální lokalitu. Podmínkou bylo zajištění provozuschopnosti vysokých pecí, proto byla rozhodující blízkost surovin a vodní zdroj s dostatečným průtokem. Třinec těmto podmínkám vyhovoval a navíc ležel na staré obchodní cestě ze Slovenska na sever. Bohaté lesy zajišťovaly dostatek palivového dříví, tok Olše zajišťoval vodní sílu spolu s dopravou dřeva a navíc se v okolí vyskytovaly naleziště železné rudy.

V roce 1853 se ve vysoké peci vyrobilo 1120t surového železa. V současnosti je výrobní kapacita vysokých pecí č. 4 a č. 6 2100 kt/rok. Roku 1906 se staly Třinecké železárny nejvýznamnějším členem Báňské a hutní společnosti. O 15 let později již byly jedny z nejmodernějších hutních závodů ve střední Evropě. Od roku 1980 se začal klást důraz na moderní hutní technologie a to odstartovalo řadu významných investic, mezi které patří konvertorová kyslíková ocelárna. To následně zvýšilo produkci oceli a snížilo náklady na výrobu.

Roku 1991 byly Třinecké železárny převedeny na státní akciovou společnost a roku 1996 již byly v rukou soukromých akcionářů. Největším vlastníkem Třineckých železáren, a.s. se stala společnost Moravia Steel, a.s.

Třinecké železárny, a.s. zaměstnávaly v roce 2009 5319 zaměstnanců a produkovaly 416 tun oceli na zaměstnance. To řadí Třinecké železárny na světovou špičku. Hlavním výrobním programem jsou válcované výrobky.

Třinecké železárny, a.s. mají v současné době za cíl i snižování výrobních nákladů, ochranu životního prostředí a dokončení naplánovaných investic. Hlavním cílem je vybudovat stabilní a úspěšný podnik pro příští generace. Tento podnik je vyspělá průmyslová společnost vycházející z tradic hutnictví.

2.2 Strategické cíle

- **Partnerství** – uzavírání strategických partnerství, což má zvýšit konkurenceschopnost, což je například spolupráce s VŠB-TU v rámci operačního programu pro podnikání a inovace
- **Technologie** - hlavním cílem technologické činnosti Třineckých železáren je neustálé zdokonalování parametrů vyráběných polotovarů, snižování nákladů na výrobu, kontrola kvality výroby a optimalizace technologických postupů
- **Lidé** - podpora zaměstnanců, jejich znalostí a schopností. Zajištění různých školení a tvůrčích aktivit, které se je snaží podpořit. Jelikož hlavním stavebním kamenem a úspěchem společnosti jsou lidé.
- **Řízení** - model řízení v Třineckých železárnách pružně reaguje na nové obecně závazné právní předpisy a normy v oblasti řízení výroby, dostupnosti zařízení, neshod a personálu. V klíčových činnostech jsou posilovány principy procesního přístupu se zaměřením na prevenci. Systém řízení je zaměřený na měřitelné výkony celku a jednotlivců

2.2.1 Přístupy a principy

Orientace na zákazníka - Snaha vyhovět zákazníkovi co nejadekvátnějším způsobem, jelikož zákazník = náš pán. A spokojený zákazník přijde znova, navíc dá vědět svému okolí, že produkty jsou kvalitní a spolehlivé, tímto nám udělá dobrou reklamu. Velice důležitým faktorem je komunikace se zákazníkem a dohoda obchodních podmínek, kterou manažeři Třineckých železáren a Moravia Steel ovládají, protože i po dobu krize byli schopni zajistit odbyt výrobků.

Předvídavost – Neustále monitorovat vývoj cen vstupních faktorů a předvídat jejich změnu.

Otevřenost změnám – Nebránit se novým nápadům, výrobním postupům. Již řadu let probíhá ve skupině TŽ program určený pro veřejnost a zaměstnance, který má za úkol vytvořit taková opatření, která sníží náklady, či zjednoduší práci. Během své existence již tento program dokázal ušetřit miliony Kč.

Týmová práce – Spolupráce v týmu je mnohem rychlejší a efektivnější, než když pracuje jednotlivec sám za sebe. Ovšem zde se musí předem definovat úlohy jednotlivých členů týmu a patřičně je motivovat. Jelikož dobře motivovaný pracovník podá co nejlepší výkon.

Vědomí společné odpovědnosti – Zaměstnanec si musí uvědomit, že když plýtvá zdroji TŽ, sám sobě může přinést nepříjemnost, která se může například projevit poruchou stroje, výrobou zmetku apod. Podnik zodpovědně přistupuje k životnímu prostředí a je si vědom následků případných havárií, pro které má vypracované krizové scénáře.

Energetika Třinec, a.s.	Strojírny Třinec, a.s.	Slévárny Třinec, a.s.	Sochorová válcovna TŽ, a.s.
Ferromoravia, s.r.o.	Řetězárna, a.s.	Refrasil, s.r.o.	VÚHŽ, a.s.
Materiálový a metalurgický výzkum	Šroubárna Kyjov, s.r.o.	Hanácké železářny a pérovny, a.s.	Kovárna VIVA a.s.
D 5, a.s.	Metalurgia s.a.	Válcovna trub TŽ, a.s.	Steeltec CZ s.r.o.
Třinecký inženýring, a.s.	Doprava TŽ, a.s.	Moravia Gran Lift, s.r.o.	

Obrázek 4- firmy ve skupině TŽ a Moravia Steel

2.3 Skupina TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s. a MORAVIA STEEL, a.s.

2.3.1 Vznik partnerství

Dlouhodobá strategie skupiny TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY – MORAVIA STEEL se navzdory krizi předešlých let stále vyplácí a soustředí se na obory strojírenství, energetika, olejářský a automobilový průmysl. A z těchto důvodů je preferována výroba válcovaného drátu pro produkci šroubů pružin, ložisek, kordů a speciální tyčové oceli.

Moravia Steel a.s., působí na trhu s hutní produkcí od roku 1996 a od té doby si vybudovala dobré jméno a stabilní postavení. V roce 2009 vytvořila tržbu za prodej zboží ve výši 40,931 miliardy Kč.

2.3.2 Předmět podnikání skupiny

Hlavním předmětem činnosti TŽ je hutní výroba:

- Kontislitků
- Bloků
- Sochorů
- Kolejnic
- Drobného kolejiva
- Úhelníků rovnoramenných a nerovnoramenných
- Kruhová ocel
- Tyče loupané
- Válcovaný a tažený drát
- Betonářská ocel
- Další ocelové válcované výrobky

Skupina vyváží své výrobky zejména do Německa, Slovenska, Itálie, Portugalska, Polska, Velké Británie, USA a Kanady.

2.3.3 Základní okruhy služeb a výkonů

- Slévárenství, modelářství
- Zámečnictví, nástrojařství
- Kovářství, podkovářství
- Obráběčství
- Výroba a rozvod tepelné energie
- Výroba a hutní zpracování železa, drahých a neželezných kovů a slitin
- Výroba koksu, surového dehtu a jiných pevných paliv

- Výroba stavebních hmot, porcelánových, keramických a sádrových výrobků

2.3.4 Specializované výkony

- Projektování elektrických zařízení
- Výroba měřicích, zkušebních, navigačních, optických a fotografických přístrojů a zařízení
- Montáž, opravy, revize a zkoušky plynových zařízení a plnění nádob na plyny
- Montáž, opravy, revize a zkoušky zdvihacích zařízení
- Rozvod tepelné energie
- Provádění staveb, jejich změn a odstraňování
- Výzkum a vývoj v oblasti přírodních a technických věd nebo společenských věd
- Provádění technických prohlídek a zkoušek určených technických zařízení elektrických, tlakových a zdvihacích podle §47 odst. 4 zákona č. 266/1994 Sb., o drahách
- Výroba, instalace, opravy elektrických strojů a přístrojů, elektronických a telekomunikačních zařízení

2.3.5 Systém řízení jakosti

Roku 1993 byl zaveden a certifikován v podniku systém řízení jakosti dle norem řady ISO 9000. Výrobní certifikáty platí na více jak 40 hutních výrobků a poskytuje tímto záruku pro shodu dodávky a požadavků definované zákazníkem.

TŽ a MS obdrželo certifikáty:

- Certifikát EN ISO 9001- zajišťuje dodržování systému jakosti, který kryje všechny předvýrobní, výrobní a povýrobní činnosti na provozech

- Certifikát TS 16949- zajišťuje, že výroba ocelových tyčí a drátu odpovídá požadavkům automobilového průmyslu
- Certifikát ČSN EN ISO 14001- zajišťuje systém environmentálního managementu a prokazatelně snižuje zátěž na životní prostředí

2.4 Totálně produktivní údržba v Třineckých železárnách, a.s.

2.4.1 5S

Jeho hlavním cílem je zkvalitnit výrobu, snížit procento oprav a zpřehlednit pracoviště. Toto je první krok samostatné údržby. V praxi to znamená, že každý pracovník přebírá část zodpovědnosti za stav svého výrobního zařízení a nástrojů, které potřebuje ke své práci. Pravidelně uklízí své pracoviště, nástroje a pomůcky ukládá na své místo, dodržuje vypracované standardy. Za dodržování programu 5S jsou zodpovědní mistři a řídicí pracovníci. Dodržování 5S je pravidelně kontrolováno náhodným re-auditem.

5S je základním principem autonomní údržby a shrnuje pět principů k jeho dosažení. Těmito principy jsou:

- Úklid, odstranění nepotřebných předmětů
- Správné ukládání pracovních pomůcek na své místo
- Čištění
- Udržování čistoty
- Výcvik a disciplína

Tabulka 1- standard čištění vytvořený v rámci 5S

POPIS ČIŠTĚNÍ						
č.	Místo	Jaký stav má být dosažen	Způsob + pomůcky	Zodpovídá	Čas	Interval
1	hnací buben vč. krytů	úklid otěru vč. lož. stojanů, žádné nalepeniny	lopata, škrabka	operátor	1x za směnu, při DO	10 min
2	vratný buben vč. krytů	úklid otěru vč. lož. stojanů, žádné nalepeniny	lopata, škrabka	operátor	1x za směnu, při DO	30 min
3	plošiny	úklid otěru	lopata, škrabka	operátor	1x za směnu	20 min
4	čtverec pod vrat. bubnem	úklid otěru	lopata, škrabka	operátor	1x za směnu	30 min
5	motor, brzda	očistit	tlakový vzduch	operátor	při DO	20 min
6	převodová skříň	očistit, úklid otěru	metla, lopata	operátor	při DO	20 min
7	nosné válečky	oklepání od nalepených nečistot	kladivo	operátor	při DO	60 min
8	napínací stanice	úklid otěru vč. lož. stojanů, žádné nánosy	lopata, škrabka	operátor	při DO	20 min
9	prostor pod nap. stanicí	úklid otěru	lopata, škrabka	operátor	při DO	120 min

2.4.2 1. krok metody TPM

Rozhodnutí o zavedení metody TPM bylo vydáno v roce 2001. Nejdříve byly vybrány stroje vhodné pro zavedení kroků TPM. Mezi kritéria pro výběr patřilo: zda se stroj nachází v úzkém místě, jeho poruchovost, přínosy po zavedení TPM. Pro jednotlivé zařízení byl sestaven tým TPM zpravidla z 5-8členů, který se skládá z vedoucího střediska, směnového mistra, předáka, operátora a údržby.

Tento krok se zaměřuje na vyhledávání abnormalit, tedy nepříznivých stavů, které mohou ohrozit chod stroje, ale ještě se nejedná o poruchový stav. Vyhledávání a odstraňování abnormalit zamezuje vzniku poruchy a s tím spojenému prostoji stroje. I náklady na odstranění abnormality jsou mnohem menší než případná oprava a nečinnost stroje. Příkladem abnormality může být např. neobvyklý hluk, zvýšený odběr proudu, unikající olej a špína. Jsou jasně stanovena pravidla pro vyhledávání, evidenci a odstraňování abnormalit.

Postup:

1. Obsluha (operátor) v rámci čištění a obsluhy zařízení vyhledává abnormality.
2. Pokud operátor nalezenou abnormalitu odstraní, provede záznam do „evidence technického stavu zařízení“ (dále jen ETSZ) popis abnormality a způsob odstranění.
3. Pokud objevenou abnormalitu nelze odstranit. Označí tuto abnormalitu štítkem s pořadovým číslem, navede (pokud to situace dovoluje neprodleně) popis abnormality do ETSZ a odešle na údržbu.
4. Abnormality k řešení se zobrazují v ETSZ. Pokud je to možné tak údržba odstraní abnormalitu, sundá štítek a uloží ho na určené místo, navede způsob odstranění abnormality. Když údržba abnormalitu neodstraní, uvede důvod.
5. Odpovědná osoba (technik nebo mistr) rozhodne, kdy odstraní abnormalitu a navede do poznámek v ETSZ. Pověřená osoba odstraní abnormalitu v daném termínu, sundá označovací štítek a uloží na určené místo, navede způsob odstranění abnormality do ETSZ.

Při auditu se hodnotí, jestli složení týmu odpovídá zásadám TPM, dodržování čištění, vyhledávání a označování abnormalit spojené s následným odstraněním. Výsledek auditu slouží jako zpětná vazba.

2.4.3 2. krok metody TPM

Odstranění zdrojů znečištění a problematických míst, jehož cílem je zvýšit přehlednost a tím i efektivitu pracovního místa. Příkladem je zhotovení odpadní nádoby pod podávacím válečkem na rovnací lince R6 (VJeu). Jehož výsledkem bylo podstatné snížení čistících prací.

Audit hodnotí: provedení analýzy předchozích abnormalit, problematických míst a způsob jakým jsou vyhodnoceny a odstraněny. Informace o přijatých závěrech a vedení na nástěnce.

2.4.4 3. krok metody TPM

Tento krok představuje samostatné mazání a doplňování maziv. Část mazacích úkonů údržby je převedena na obsluhu. Analýza používaných maziv, cyklů a jejich sjednocení s následnou optimalizací.

Byly vytvořeny:

- Mazací plány
- Označeny hladiny oleje a mazací místa
- Záznamy o provedeném mazání a sledování spotřeby

Při auditu se hodnotí výsledek převedení mazání na údržbu, zda jsou dodržována vydaná opatření a informovanost pracovníků.

2.4.5 4. krok metody TPM

Obsluha by měla být natolik kvalifikovaná, aby mohla sama provádět inspekci zařízení a ovládala problematikou spojenou s jednotlivými částmi stroje. K dosažení cíle je nutno:

- Operátoři obdrží základní informace a instrukce o zařízení od údržby
- Školení na téma spoje, těsnění, maziva, či bezpečnostní prvky
- Ověření teoretických a praktických znalostí operátorů

Očekávaným přínosem aplikace tohoto kroku je větší informovanost a zodpovědnost operátorů ke stroji, který obsluhují. Tím se výrazně sníží počet zásahů údržby a zvýší samotná životnost stroje.

Údržba si již vytvořila řadu inspekčních standardů, podle kterých by se měl operátor řídit.

Tabulka 2- inspekční standard, vytvořený v rámci 4. kroku TPM

	TPM	Stroj: Landgraf č.1				
	Samostatná správa - inspekční standard, směnový					
Č.	Místo	Popis činnosti	Kritérium	Metoda	Náprava	Čas
1	Obráběcí hlava	Zkontroluj čistotu		Zrakem	Lépe vyčisti	5 min
2	Manometr vstup/výstup	Zkontroluj, zda je tlak v toleranci		Zrakem	Vyměň	2 min
3	Klínový řemen podávacích válečků	Zkontroluj opotřebení		Zrakem, hmatem	Seříd, vyměň	3 min
4	Hydraulický agregát	Zkontroluj čistotu, chod		Zrakem, sluchem	Informuj údržbu	2 min
5	Olejoyé mazání	Stav oleje, tlak		Zrakem	Informuj údržbu	2 min
6	Čerpadlo emulze	Zkontroluj funkčnost		Zrakem	Informuj údržbu	2 min
	Vydáno dne:			Koordinátor TPM:		

2.5 Systém SAP

Ve skupině TŽ se používá k řízení údržby řada programů a dokumentů, které popisují jak postupovat v případě nevyžádané situace. Informační základnou je systém SAP. Obsahuje následující moduly:

- FI (Financial Accounting) Finanční účetnictví
- CO (Controlling) Kontroling
- AM (Asset Management) Evidence majetku
- PS (Project systém) Plánování dlouhodobých projektů
- WF (Workflow) Řízení oběhu dokumentů
- IS (Industry Solutions) Specifická řešení
- HR (Human Resources) Řízení lidských zdrojů

- PM (Plant Maintenance) Údržba
- MM (Materials Management) Skladové hospodářství a logistika
- QM (Quality Management) Management kvality
- PP (Production Planning) Plánování výroby
- SD (Sales and Distribution) Podpora prodeje
- Další individuální podaplikace, které jsou potřeba pro chod podniku, je to například přehled norem, poznámky, informace o zaměstnancích apod.

2.5.1 Důležité vlastnosti systému SAP

Bezpečnost

Klient SAP komunikuje s uživatelem na základě jeho uživatelských pravomocí, které mu jsou přiděleny podle toho, jakou zastává funkci v podniku

Funkčnost

Systém SAP je programován vlastním jazykem ABAP/4. To mu umožňuje vytvářet velice jednoduché a výkonné programy. Součástí je také kompletní vývojové prostředí, což umožňuje podniku upravit program pro své účely a dle svých představ.

Kompatibilita

Systém je kompatibilní s Microsoft SQL, což zaručuje bezproblémovou komunikaci s operačními systémy společnosti Microsoft.

Přehlednost

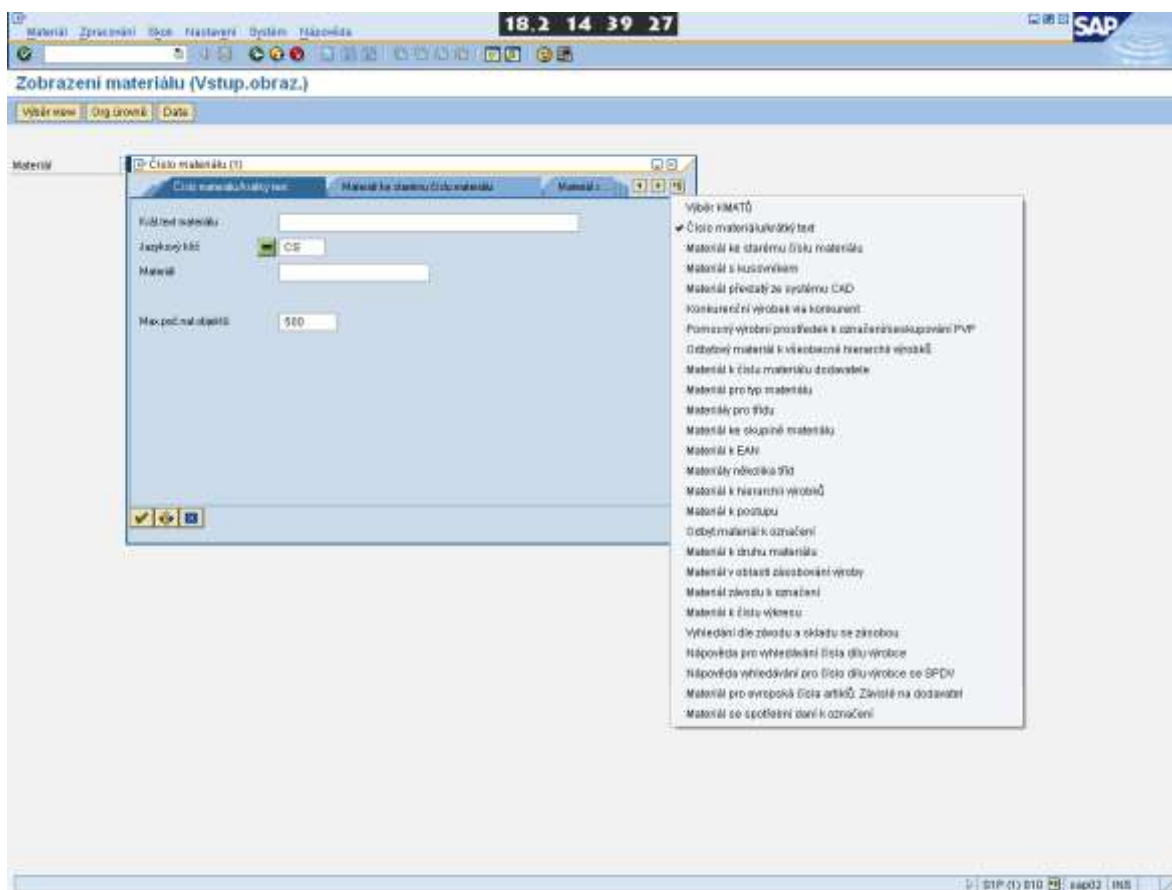
Součástí systému je přehledné grafické rozhraní, které navíc integruje řadu ukazatelů výkonnosti a algoritmů pro analýzu a vyhodnocení odchylek od požadovaných stavů.

Kontrola účetnictví

Modul CO (Controlling) samovolně aktualizuje účetní data, která jsou v ostatních modulech a navíc provádí vlastní účtování v rámci jednotlivých provozů a celého podniku. Navíc dokáže graficky zobrazit skutečné a plánované náklady, různé statistické ukazatele a jejich porovnání s plánem a skutečností.

2.5.2 Přínos systému SAP pro údržbu

Systém má pro údržbu zásadní přínos, jelikož eviduje stav zásob skladu a také umožňuje objednávku nových součástek, dílů, či celých sestav. V systému lze vyhledávat součástky potřebné k opravě na základě evidenčního čísla, sestavy kusovníků, výrobce apod.



Obrázek 5- vyhledávání materiálu v SAP

2.6 Výrobně informační systém (VIS)

VIS vyvinuly TRINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s., tento systém slouží k řízení a plánování výroby, údržby a vyhodnocování dosažených výsledků. V současnosti se snaží podnik veškerý informační a řídicí software vyvíjet sám a integrovat do VIS. Tímto krokem šetří nemalé finanční prostředky, které by jinak zaplatil na licenčních poplatcích jiných systémů. Zároveň tyto aplikace sám vyvíjí, a tudíž je přizpůsobuje svým konkrétním požadavkům a podmínkám.

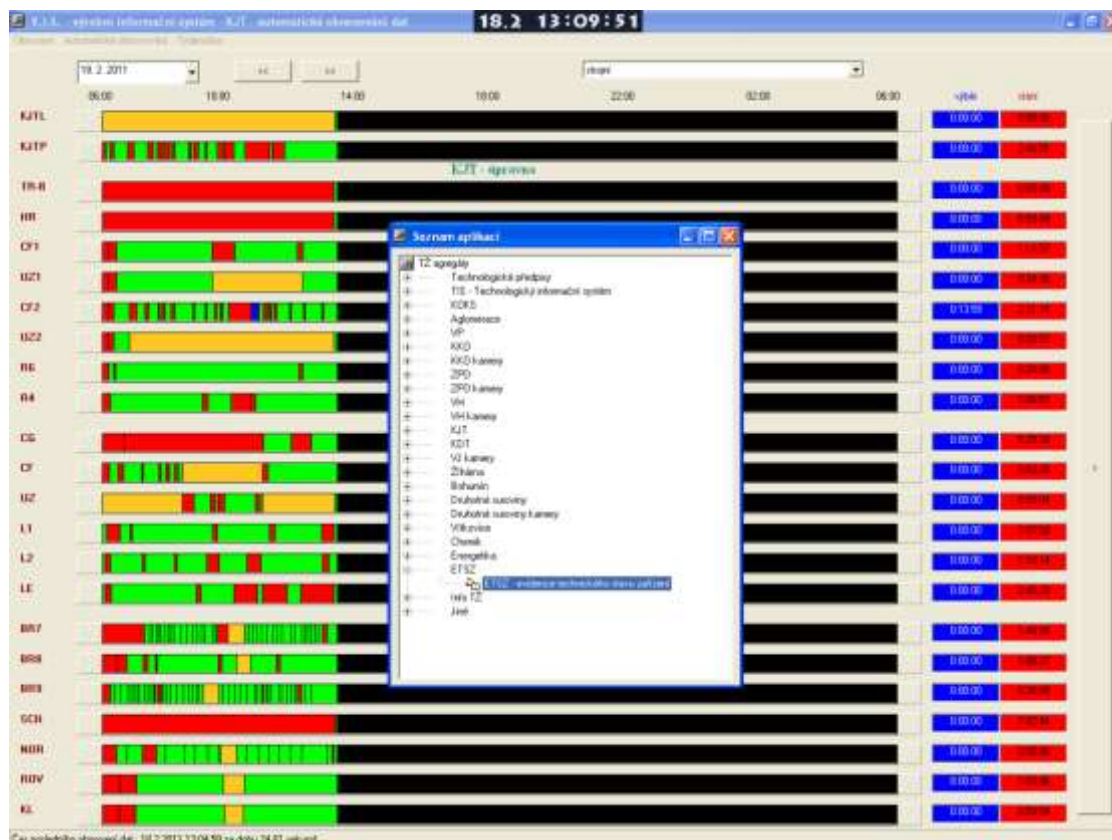
2.6.1 Evidence technického stavu zařízení (ETSZ)

Evidují se zde veškeré abnormality, poruchy a probíhající opravy. Slouží tedy k evidenci a řízení údržby. Jednotlivé provozy jsou zde přehledně rozděleny a každý stroj má zde svou kartu. Každá porucha, či abnormalita je popsána následovně:

- Název činnosti- zde se uvádí, o jaký problém se jedná, a která údržba jej řeší
- Zařízení- zde je konkrétně popsáno, na jakém provozu a o jaký stroj se jedná
- Zadáno- zobrazuje den, kdy byl problém zaevidován
- Zahájení- datum a čas, kdy se začal problém řešit
- Ukončení- datum a čas, kdy byl problém vyřešen

Systém slouží pro údržbu:

- Elektro
- Strojní
- Provozní
- Automatizace



Obrázek 6- ukázka VIS s rozpadem k ETSZ

2.6.2 Průběh zadání abnormality a způsob její opravy

Zodpovědná osoba odstraní závadu a popíše způsob její odstranění v ETSZ. Abnormalita, která byla odstraněna, obsahuje v poznámkách způsob její nápravy. Dále zobrazuje kdy, kde a kdo tuto abnormalitu odstranil. V systému můžeme vidět, komu oprava přísluší, zda provozu (P), elektro údržbě (E), strojní údržbě (S) nebo automatizaci (A).

ETSZ - Evidence technického stavu zařízení - Úroveň: (Host)

18.2 13:13:04

Konfig. Údržba Zobrazení Nastavení Tisk Ovládací Help

Všechny podstaty: (Vše) 18.2.2011 18.2.2011

Skupina T2 a M5

- T2 - Tříděná železnice
- VI
- VO
- WI
- W
- VS
- VO (Stavová)
- VT - Vlaková
- T2 - Abnormity
- Ostatní prvky

Název (typ)	Zařízení	Začíná	Začíná	Ukončí	Ukončí	Stav	Stav	Stav	Stav
Ab. P. Abnormita	EDT	12.2.15:07				Upr. S.	režim	režim	režim
Ab. P. Abnormita	Čistina sacího/po KJT	6.1.21:32	7.1.06:12			Brusl.	režim	režim	režim
Ab. P. Abnormita	ZHAPNA - A.E.S	13.1.06:41	13.1.06:45			STC	režim	režim	režim
Ab. P. Abnormita	ZHAPNA - A.E.S	13.1.06:45	13.1.06:45			STC	režim	režim	režim
Ab. P. Abnormita	ZHAPNA - A.E.S	31.1.20:21	4.2.06:37			Ležící	režim	režim	režim
Ab. P. Abnormita	KJT - A.E.S	11.2.19:04	12.2.07:15			Dobul.	režim	režim	režim
Ab. P. Abnormita	EDT	12.2.14:54	12.2.19:05	18.2.06:50		Upr. S.	režim	režim	režim
Ab. P. Abnormita	KJT - A.E.S	14.2.04:21	14.2.20:00			Dobul.	režim	režim	režim
Ab. P. Abnormita	KJT - A.E.S	16.2.10:03	17.2.11:51	18.2.11:13		Dobul.	režim	režim	režim
Ab. P. Abnormita	KJT - A.E.S	17.2.22:49	18.2.07:00	06:30		Upr. S.	režim	režim	režim

Obrázek 7- systém ETSZ a přehled abnormalit

ETSZ - Evidence technického stavu zařízení - Úroveň: (Host)

18.2 13:14:01

Konfig. Údržba Zobrazení Nastavení Tisk Ovládací Help

Všechny podstaty: (Vše) 18.2.2011 18.2.2011

Skupina T2 a M5

- T2 - Tříděná železnice
- WI
- W
- VS
- VO (Stavová)
- VT - Vlaková
- T2 - Abnormity
- Ostatní prvky

Ab. P. Abnormita

EDT

12.2.15:07

6.1.21:32 7.1.06:12

13.1.06:41 13.1.06:45

13.1.06:45 13.1.06:45

31.1.20:21 4.2.06:37

11.2.19:04 12.2.07:15

Upr. S. režim režim režim

Brusl. režim režim režim

STC režim režim režim

STC režim režim režim

Ležící režim režim režim

Dobul. režim režim režim

Upr. S. režim režim režim

Dobul. režim režim režim

Dobul. režim režim režim

Upr. S. režim režim režim

ETSZ - Abnormalita

Název abnormality: Abnormalita

Zařízení: EDT

Typ abnormality: P. Abnormalita

Stav: Hledáno

Číslo zařízení: 18.2.2011

Číslo abnormality: 18.2.2011

Základní údaje: Poslední kontrola: 17.2.2011 12:52:43

Provoz abnormality: 17.2.2011 12:52:43

Způsob řešení: 17.2.2011 12:52:43

Obrázek 8- evidence abnormality se základními údaji

2.6.3 Sledování celkové efektivity zařízení (CEZ)

Ve výrobním a informačním systému bylo také zavedeno sledování celkové efektivity zařízení (CEZ).

CEZ sleduje zejména:

- Možnou dobu chodu
- Plánovaný čas výroby
- Prostoje
- Dostupnost
- Jednotkový čas
- Vyrobené množství
- Výkonnost
- Nekvalita, neshody
- Kvalita

Přibližně 1% zlepšení CEZ, je ekvivalentní 5% úspoře nákladů na údržbu.

2.7 Lotus Notes

Základem tohoto programu je výkonný poštovní systém s integrovanými kalendáři, úkoly a dalšími funkcemi potřebnými ke komunikaci mezi řídicími pracovníky, mistry a dalšími členy podniku. Systém je vystaven na bázi serveru Lotus Domino s uživatelskými klienty Lotus Notes. Toto prostředí široce podporuje spolupráci podnikových týmů. Navíc umožňuje začlenit do svého prostředí potřebné uživatelské aplikace.

Aplikace poskytuje vysokou míru zabezpečení přístupu, odolnost vůči virům a propracovaný systém replikaci dat, což umožňuje práci s daty na cestách, tedy mimo kancelář.

2.7.1 Přínos aplikace Lotus Notes pro údržbu

Program umožňuje spolupráci s jinými aplikacemi např. Excel, Word a další textové editory, zjednodušuje tuto údržbu, získává potřebná data pro údržbu, či opravu.

Údržba si pomocí programu Excel vytvořila schéma provozu a v něm označila stroje, které má na starosti, kupř. rozmístění jeřábu a jejich čísla. Toto schéma je spojeno s detailním kusovníkem daného jeřábu.



Obrázek 9- schéma úpravny KJT, zahrnující stroje evidované pomocí Lotus Notes

Údržba si tedy najde problematické místo, zde je to jeřáb č. 6 klikne na příslušný odkaz a ten ho nasměruje na detailní rozpis kusovníku, včetně odkazu na číslo výkresu v archivu.

Obrázek 10- kusovník jeřábu č. 6

Údržba je poté schopna si najít objednávkové číslo požadované součástky, aniž by musela jít přímo na místo a opisovat výrobní číslo součástky, tímto se výrazně snižuje čas. Jakmile bylo nalezeno objednávkové, či evidenční číslo, údržba jej zadá do programu SAP, kde zjistí, jestli je požadovaná součástka na skladě, případně ji objedná.

2.8 Raportní kniha

Tato kniha, jiným názvem poruchová kniha, slouží jako ručně psaný informační systém, který si projde každý mistr na začátku směny. Kniha je také v elektronické podobě v ETSZ. Raportní kniha pro údržbu VJ je rozdělena na provoz kontijemná trať (KJT) a kontidráťová trať (KDT). Zapisuje poruchy a jejich řešení v průběhu směny.

Na provoz KJT monitoruje:

- Levou žílu
- Pravou žílu
- Celou trať

V případě poruchy se uvede do knihy, o kterou část se jedná a uvede se konkrétní problémové místo. Příklad Levá žíla – Lis č. 1 dále se uvede vysledovaný problém a způsob opravy pokud k ní došlo. Toto se poté zavede do ETSZ.

Na provoz KDT monitoruje:

- Žíla č. 1
- Žíla č. 2
- Žíla č. 3
- Žíla č. 4
- Celá trať

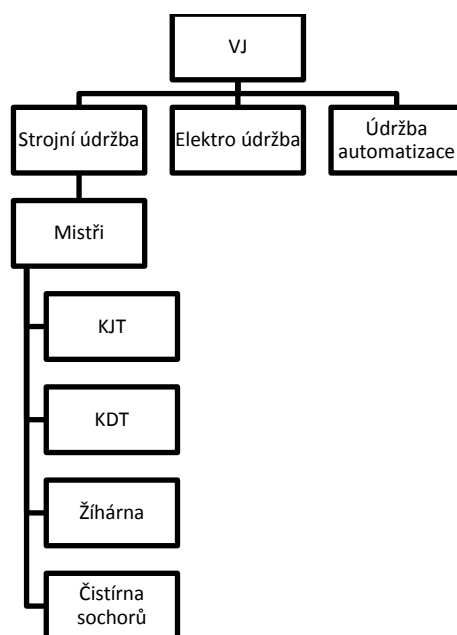
Zde platí stejný princip, a pokud nebyly zjištěny závady, uvede se to do raportní knihy.

2.9 Strojní údržba na provozech VJ- válcovna drátu a jemných profilů

Strojní údržba má na starosti tyto provozy:

- Kontijemná trať (KJT)
- Úpravna KJT
- Kontidrátová trať (KDT)
- Žihárna
- Čistírna sochorů

Útvar má k dispozici 115 zámečníků, 3 mistry a 15 předáků, kteří jsou rozděleni do čtyř směn. Zpravidla se tým skládá z 5 zámečníků, z nichž je jeden revizní. Tento revizní zámečník zajišťuje potřebné nástroje a dokumenty pro opravu. Profilaktika, tímto pojmem se označuje odstavení stroje provozem, pro potřeby preventivní údržby (inspekce, výměna dílů, doplnění maziv).



Obrázek 11- schéma vedení údržby provozu VJ

2.9.1 Útvary strojní údržby VJyz

Na jednotlivých provozech jsou umístěny útvary údržby se svými dílnami, aby byly schopny operativně zasáhnout. Každý tento útvar má předáka, který se zodpovídá mistrovi.

Kontijemná trať

- Olejové hospodářství- má na starosti doplňování maziv a kapalin
- Termex – stará se o termodynamické chlazení a ACS stolice
- Armatura – výpustky
- Příprava – zde se brousí a upravují součástky na požadované parametry
- Ložiska kapalného tření
- Pecní úsek
- Hydraulická skupina
- Jeřábová skupina
- Výběhový úsek – má na starosti rovnačky

Kontidrátová trať

- Pecní úsek
- Olejové hospodářství
- Armatura
- Ložiska kapalného tření
- Výběhový úsek

Žihárna

- Zámečnická dílna

Čistírna sochorů

- Zámečnická dílna

2.10 Kontijemná trať

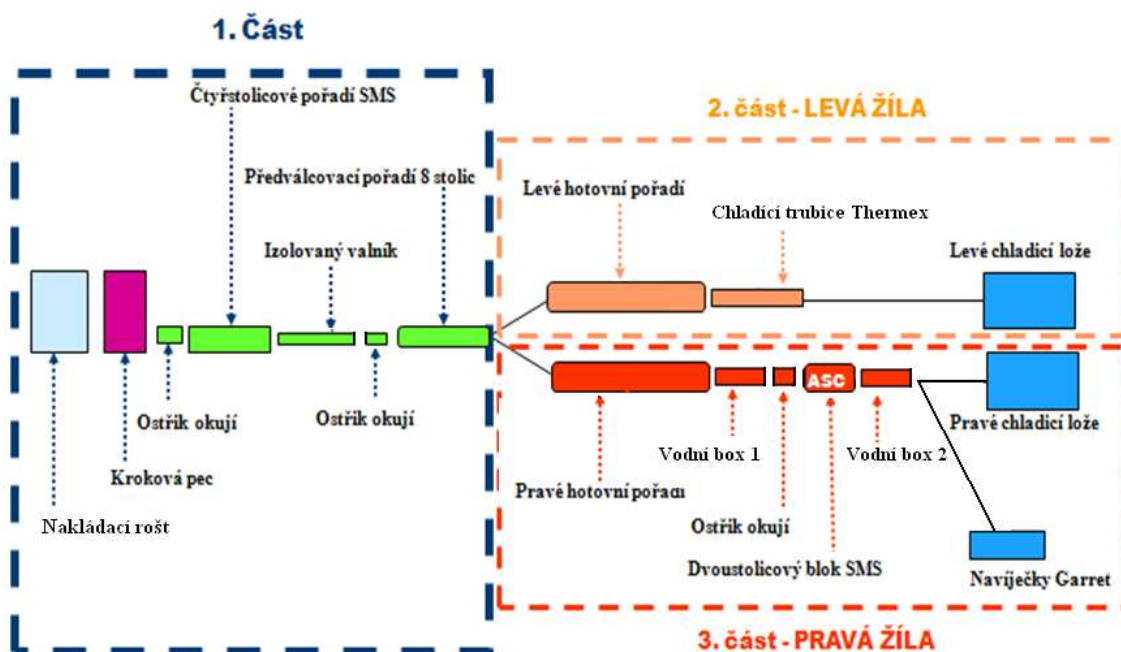
Kontijemná válcovna byla vybudována roku 1960 a v letech 2003-2004 prošla rekonstrukcí a modernizací.

Na trati je vyráběna:

- Kruhová ocel

- Plochá ocel
- Úhelníky a betonářská sbírková ocel

Na pravé žíle se válcuje ocel speciálních kvalit SBQ do maximálního průměru 80mm. Vývalky jsou v délkách 80 – 110 m dále dopravovány na rozbrušovací pily, kde jsou zkráceny na požadované délky a dopraveny na vazací linky. Na levé žíle se válcuje betonářská ocel. Ta se dále posílá na dělení nůžkami. Součástí je také navíjecí linka pro navíjení kruhové oceli do svitků. Výrobky jsou dále zpracovávány dle požadavků zákazníka, tzn. žíhání, hrotování, loupání, tryskání. Každý kus je poté kontrolován na vnitřní a povrchové vady.



Obrázek 12- schéma kontijemné trati

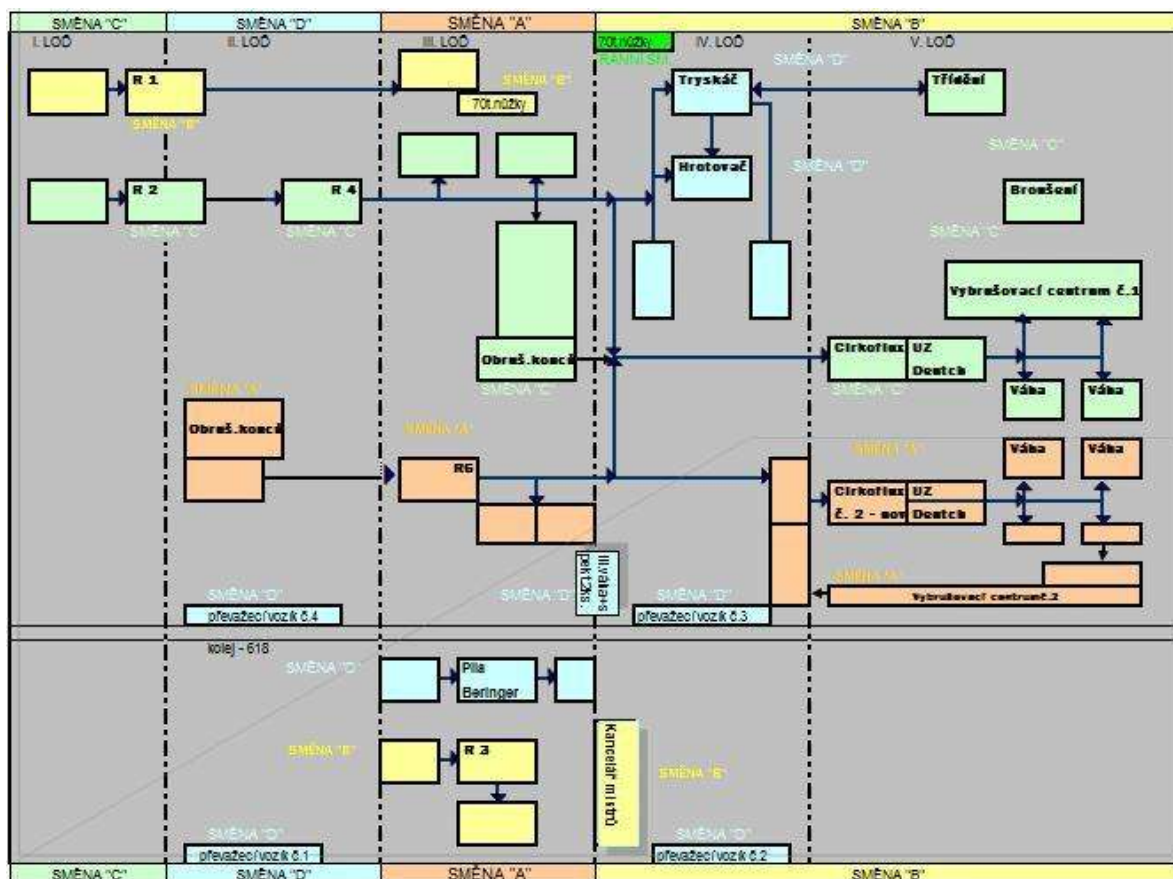
Tabulka 3- charakteristika kontijemné trati

Přípravné pořadí	4 stolice H-V, průměr 620 mm
Předválcovací pořadí	8 stolic H, průměr 420 mm
Pravá žíla	8 stolic -3V a 5H, průměr 320 mm
Levá žíla	8 stolic- 3V a 5H
Válcovací rychlost	15m/s
Kapacita	550 kt/rok

2.10.1 Studená úpravna

Součástí provozu VJ je také středisko VJeu – studená úpravna

Zde se výrobky podrobují zkouškám na defektoskopických linkách, rovnají se a nakonec brousí, případně konzervují.



Obrázek 13- schéma studené úpravy

TPM se na tomto provozu týká:

- Defektoskopické linky VJeu č. 1 a 2
- Rovnací linka R6
- Obrušovací centrum linky č. 1 a 2
- Rovnací linka č. 4
- Centrum vybrušování vad linky č. 2

Je zde také vytvořena řada standardů pro čištění, každé směně je přidělen rajón, za který zodpovídá. Čištění probíhá na ranních směnách a je pro něj vyčleněn čas 120 min.

Tyto standardy jsou vyvěšeny na informační nástěnce spolu s dalšími důležitými informacemi. Tak, aby byly každému pracovníku na očích.

Tabulka 4- standard pro čištění na VJeu- úpravna válcovny C

Místo	Požadovaný stav	Způsob+ pomůcky	Čas (min)	Interval	Zodpovídá
Rovnáci linka č. 1	bez nečistot, zameteno	zametání, smeták, lopata, kbelík	30	1x týdně- ranní směna	Osádka směny
Tryskací linka	bez nečistot, zameteno	zametání, smeták, lopata, kbelík	30	1x týdně- ranní směna	Osádka směny

Tabulka 5- přehled kroků TPM na provozu VJeu- úpravna válcovny C

Obrušovací centrum linky č. 2	audit 2. a 3. kroku	Termín auditu 31. 1. 2011
Defektoskopická linka č. 2	příprava na 4. a 5. krok	Termín pro 4. krok 31. 1. 2011 Termín pro 5. krok 31. 3. 2011
Rovnáci linka č. 4	1, 2 a 3 krok	Termín pro 1. krok 28. 2. 2011 Termín pro 2. a 3. krok 30. 9. 2011
Centrum vybrušování vad linky č. 2	2. a 3. krok	Termín pro 2. a 3. krok 31. 3. 2011

Zodpovědnými osobami, které mají za úkol připravit stroj a pracovníky na další kroky byli zvoleni směnoví mistři.

2.11 Kontidrátová trať

Válcovna byla postavena roku 1973 a v letech 1997 až 2000 prošla rekonstrukcí a modernizací. Z původní čtyřžilové tratě se dnes stala dvoužilová, ovšem se zvýšenou kapacitou a širším sortimentem. Výrobní proces je řízen plně automaticky.

Na trati je vyráběn:

- Drát o průměru 5,5 – 20 mm

Jakmile vyjde drát z krokové pece, je válcován na přípravném, předválecím a poté středním pořadím. Následně je drát přiváděn do CL dvoustolice s letmo uloženými válci do 10 stolicového hotovního bloku, při výstupu z něj dosahuje drát rychlosti až 105 m/s.

Drát je shromažďován ve svitcích o hmotnosti 2 tun ve sběrné komoře, následně pomocí hákových dopravníků, dopravován k lisům, zde se svitky slisují a expedují.

Tabulka 6- charakteristika kontidrátové trati

Přípravné pořadí	4 stolice typu H-V
Předválecí a střední pořadí	14 stolic typu H
Dvojblok	Typu H, V
Hotovní blok	10 stolicových typu H, V
Válcovací rychlost	105 m/s
Kapacita	825 kt/rok

2.12 Přehled abnormalit

Stručný přehled abnormalit v období od 1. 3. 2011 do 30. 4. 2011. Který byl převzat z ETSZ.

Čistírna sochorů

Tabulka 7- přehled abnormalit na provozu čistírny sochorů

Č.	Specifikace abnormality	Zahájení a ukončení opravy	Způsob odstranění
1.	Odpojený valník brzdí sochory a nedojíždějí na zarážku	9.3.2011 06:36 8.4.2011 10:42	Neuveden
2.	Poškozený kryt převodovky na OSS- hned za linkou CPT	28.3.2011 06:26 4.4.2011 10:04	Zalepení a svaření
3.	Nejde otáčení křesla	31.3.2011 10:47 28.4.2011 10:20	Oprava upínacího šroubu křesla

4.	Nejdou valníky v lisu	4.4.2011 05:51 4.4.2011 05:56	Bez zásahu
5.	Roztřepené pravé lano od naklápění	4.4.2011 06:29 4.4.2011 09:28	Výměna lana
6.	Nalomeno rameno ukladače na roštu rovnačky- druhé od schodiště	4.4.2011 05:52 11.4.2011 12:30	Odpálení starých svarů, zavaření, přeplátování a montáž
7.	Signalizace poruchy magnetizace- 14x za směnu	5.4.2011 06:06 11.4.2011 11:41	Výměna odbírací papuče + na DO, dojde k výměně magnetů

U některých abnormalit nebyl uveden způsob odstranění. Nebyly evidovány opakující se abnormality.

Žihárna

Tabulka 8- přehled abnormalit na provozu žihárna

Č.	Specifikace abnormality	Zahájení a ukončení opravy	Způsob odstranění
1.	Předřený kryt dopravníku třísek	30.3.2011 12:21 6.4.2011 07:19	Oprava krytu svařováním
2.	2 ks zalomených šroubů na levé ose odsunového vozíku	30.3.2011 12:19 6.4.2011 07:17	Odvrtání zalomených šroubů
3.	Poškozená objímka na podavači	19.4.2011 08:00 19.4.2011 10:00	Výměna objímky ramene
4.	Nezvedá se 1. pás na výstupní kapse	19.4.2011 12:35 19.4.2011 13:00	Výměna utrženého pásu ve sběrné kapse
5.	Utržena tryska ofuku chladicí kapaliny z tyče	22.4.2011 06:00 27.4.2011 14:16	Výměna trysky

Způsob opravy není zcela srozumitelný a neodpovídá jeho délce. Nebyly evidovány opakující se abnormality.

Kontijemná trať

Tabulka 9- přehled abnormalit na provozu kontijemná trať

Č.	Specifikace abnormality	Zahájení a ukončení opravy	Způsob odstranění
1.	Pila č. 2 - prosakuje olej pod pilu	28.3.2011 06:26 4.4.2011 10:04	Neuveden
2.	Hlava č. 2 - povolený svar, doraz vodítka pásky	6.4.2011 06:26 6.4.2011 10:04	Zavaření
3.	Povolené šrouby klemovače, hlava č. 1	11.4.2011 07:40 11.4.2011 13:03	Výměna šroubů a zalepení
4.	Hlava č. 3 - zlomený nůž klemovače	11.4.2011 07:40 11.4.2011 13:01	Výměna klemovače
5.	Povolený šroub, uchycení nuláku na konstrukci, snímač CO	22.4.2011 13:14 26.4.2011 08:10	Ve spolupráci s provozem opraveno

U některých abnormalit nebyl uveden způsob odstranění. Nelze vyčíst, jakým způsobem byla oprava provedena. Nebyly evidovány opakující se abnormality.

Kontidrátová trať

Tabulka 10- přehled abnormalit na provozu kontidrátová trať

Č.	Specifikace abnormality	Zahájení a ukončení opravy	Způsob odstranění
1.	Lis č. 2 – uvolněné základy snímačů S16 +S14	1.4.2011 19:00 1.4.2011 19:30	Seřízení a dotažení základů od snímačů
2.	Lis č. 1 hl. 2- kape olej a uniká stlačený vzduch z přívodu vázací hlavy	5.4.2011 06:00 5.4.2011 14:00	Neuvedeno
3.	Lis č. 1 šlepr- chybí bezpečnostní zarážky kabelů a hadic	11.4.2011 08:30 11.4.2011 09:00	Doplnění příčných článků
4.	Jeřáb- nefunguje brzda	3.4.2011 09:54 12.4.2011 11:41	Doplněna brzdová kapalina, odvzdušněno a přitáhnuto
5.	Jeřáb- opět nefunguje brzda	12.4.2011 06:38 12.4.2011 07:10	Výměna hlavního brzdového válce a 4ks brzdových čelistí

U některých abnormalit nebyl uveden způsob odstranění. Opakující se abnormalita byla odstraněna.

3 Posouzení současného systému řízení údržby

Z analýzy vyplývá, že údržba v Třineckých železárnách, a.s. zaznamenala v průběhu 10 let výraznou změnu přístupu k investičnímu majetku. Je zaveden systém hlášení abnormalit a stavů, které vypožadovala obsluha stroje spolu s plánovanou údržbou. Ovšem tento systém je závislý na lidském faktoru, jeho zodpovědnosti a pozornosti k majetku podniku. Plány údržby kolidují s výrobním programem provozu. Údržba se musí řídit rozpočtem pro dané období, což zamezuje včasné řešení některých abnormalit.

Současné řízení ovšem přineslo několik pozitiv. Stroje jsou v provozuschopném stavu, řešení abnormalit předchází vzniku poruch a havárií, což podstatně snižuje náklady na údržbu. V neposlední řadě se projevuje tendence zvyšování efektivity strojů a tím i snížení počtu poruch.

Při provádění přípravy k opravě se stává, že technická dokumentace k zařízení bývá těžko dohledatelná nebo v některých případech chybí, či je nečitelná. Nejčastějším důvodem je stáří dokumentů i 30 a více let.

Systém řízení údržby by mohl zvýšit svoji efektivnost zavedením diagnostických nástrojů, které by měly za úkol včas upozornit na dosažení hranice životnosti součástky. Toto je jedna z možností, jak předejít poruše a s ní spojenými náklady. Dalším přínosem je zvýšena bezpečnost a spolehlivost zařízení.

4 Specifikace a návrhy na zdokonalení systému řízení údržby

Abnormality

Evidence a principy zavádění jsou zcela přehledné a srozumitelné. Pro větší přínos údržbě navrhuji zavést přídatný modul, který by evidoval skutečnou dobu práce na dané abnormalitě a rozdělil ji následovně:

- Demontáž, montáž a odzkoušení
- Úpravy na dílně
- Čekání na materiál ze skladu

Cílem je získání přibližné časové náročnosti v případě opakovaného výskytu abnormality. Údržba by byla poté schopná si lépe naplánovat své kapacity. V současnosti lze v systému ETSZ vyčíst zahájení a ukončení práce. Přičemž tyto údaje se mohou od sebe lišit v řadě dnů, či týdnů. Jako příklad uvedu abnormalitu na žíhárně, kdy se zahájila oprava 30. 3. 2011 a ukončila 6. 4. 2011. Oprava byla provedena odvrtáním zalomených šroubů. Proč trval tento úkon 7 dní? Absence pracovníků, vytížení stroje, či nedostatek pracovních pomůcek? Tuto informaci z ETSZ nelze získat.

Zápis abnormalit

Zvýšit úsilí pro informovanost pracovníků, aby nedocházelo k uvádění abnormalit, při kterých není potřeba údržba (výměna žárovky), či naopak se nejedná o abnormalitu, ale poruchu. Zamezit zápisu abnormalit, které nemají přínos a provoz se jimi jen snaží vykázat aktivitu. Nepečlivě vedený systém abnormalit ztrácí svůj význam a stává se zbytečným.

Spolupráce provozu s údržbou

Stává se běžnou praxí, že údržba nemůže provést opravu z důvodu výrobního programu, a tak se musí odložit, aby nedošlo k odstávce. Provoz by měl mít větší zodpovědnost za stav svého zařízení, neodkládat odstranění vypozerovaných abnormalit na poslední chvíli a nepřenechávat vše údržbě. Měl by ve svém výrobním plánu počítat s rezervou na odstranění abnormalit a spolupracovat s údržbou. Což by mělo jako hlavní efekt snížení nucených prostojů. Sladění těchto činností je náročné, ale jeho přínosy tyto problémy převyšují.

Návrh na zlepšení:

- Vytvoření inspekčních pochůzek pracovníků údržby, kteří by hlásili vypozerované nedostatky, či důvody k opravě, zodpovědným osobám provozu. Provoz následně poskytne prostor údržbě v případě, že je potřeba odstávka.
- Výsledky inspekčních pochůzek jsou konzultovány s provozem a hledány společné návrhy na odstranění závad (ucpané průduchy, neopatrné zacházení se strojem). Závěry jsou prezentovány obsluze.

Očekávaný přínos:

- Snížení výskytu abnormalit preventivním odstraněním vypozerovaných nedostatků
- Zvýšena spolupráce mezi provozem a údržbou
- Provoz zvýší úsilí o provozuschopnost stroje a konzultuje své návrhy s údržbou, která podává zpětnou vazbu

Motivační program

Zavést motivační program, který by odměňoval pracovníky za úsilí vynaložené na zvýšení produktivity stroje. Stanovit hranici celkové efektivity stroje např. 85% a při jeho překročení náležitě odměnit zodpovědné pracovníky. Udělit pochvalu, uspořádat akci na stmelení pracovního týmu a v neposlední řadě přidělit přiměřenou finanční odměnu. Zdůraznit, že podnik je závislý na dobrém výkonu pracovníka, jelikož on mu vydělává peníze.

Informační místa

Každé informační místo má mít zodpovědného pracovníka, který denně dopisuje směrodatné údaje, nejlépe ručně a tento úkon by měl zvládnout do 10minut (získání údajů a jejich zápis).

Informační místo má obsahovat:

- Průběh kroků TPM a jejich očekávaný přínos
- Stav před a po změně
- Týdenní výrobní plán a jeho stav

- CEZ pro klíčové stroje
- Zobrazení plánu a jeho průběžné dosahování (kupř. zmetkovitost, zásahy údržby, reklamace, ekonomické výsledky provozu)
- Místo pro náměty zaměstnanců a jejich následné odpovědi
- Seznam abnormalit a poruch vyskytujících se na provozu

Cílem takového místa by měla být větší informovanost pracovníků. Prostor, kde by šlo vidět náměty, které podali sami zaměstnanci spolu s reakcí vedení. A především místo, které by prezentovalo dosažené úspěchy a požadavky, které bude mít provoz do budoucna na pracovníka tak, aby se včas na ně připravil.

Stanovení pracnosti

Tento bod bude podrobněji rozebrán v kapitole 5.1.4. Údržba zpravidla pošle pracovníky na zásah s přibližným odhadem času, který stráví opravou. Efektivnější je předem znát délku opravy dle norem a následně je plánovat. Provoz plánuje odstávku stroje a plánovač dle norem ví, že během této odstávky je možná oprava.

Přínosy:

- Efektivnější plánování údržby
- Možnost porovnat skutečný čas opravy s normou a vyvodit důsledky
- Motivace pracovníků
- Zkrácení času oprav

5 Návrh a metodika systému péče o investiční majetek

Nejvhodnější informační systém pro aplikaci navrhovaných změn bude výrobně informační systém (VIS), který podnik společně s údržbou využívá. Jsou zde již integrovány některé kroky TPM, které je možno doplnit dalšími systémy:

- Diagnostické systémy a nástroje
- Počítačová podpora pro standardizaci technologických postupů včetně vymezení jejich pracnosti (systém- CAS)
- Grafický třídící systém (GTS)

Charakteristika navrhovaného systému

1. Evidence všech strojů a zařízení na počítači – VIS, GTS a Solid Edge
2. Posouzení stavu opotřebení strojů na základě diagnostiky
3. Plánování oprav pomocí CAS

5.1 Evidence všech strojů a zařízení na počítači

Evidence prostřednictvím grafického třídícího systému podstatně zrychluje práci s vyhledáváním požadovaných výkresů součástí a přehledně zobrazuje rozmístění strojů v hale. Touto problematikou se zabývají úkoly ministerstva průmyslu a obchodu:

- 1) Výzkum a vývoj komplexního diagnostického servisu a jeho integrace do řízení (Fakulta strojní). Identifikační kód: FI-IM/168
- 2) Výzkum a vývoj základních nástrojů řízení v oblasti údržby. Identifikační kód: FD-K/068

Výsledkem těchto úkolů je GTS, schopen přehledně a jednoduše vyhledat požadovaný stroj a jeho kompletní technickou dokumentaci. A tímto prokazatelně ušetřit čas a práci údržbě, či technologům.

Přínosy aplikace GTS

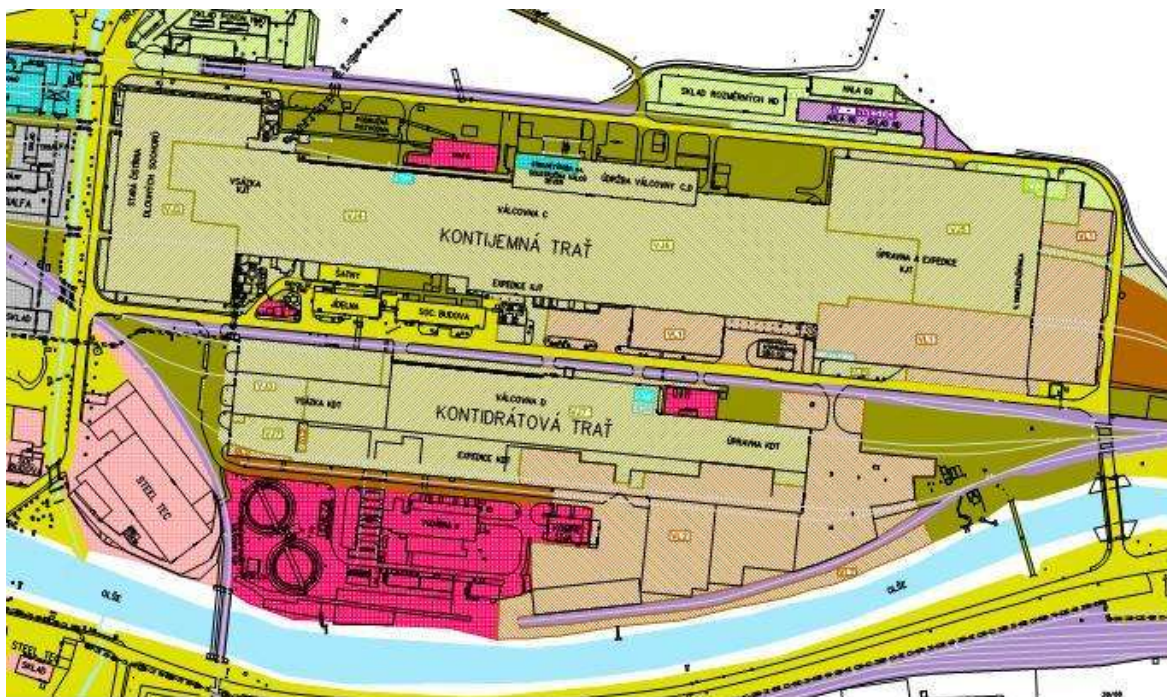
- Okamžitý přístup k výkresům a kusovníkům
- Přehledné grafické rozhraní
- Úpravy technické dokumentace
- Integrace s CAD a Solid Edge, umožňující vizualizaci hledané součástky

5.1.1 Ukázka přístupu k aplikaci GTS

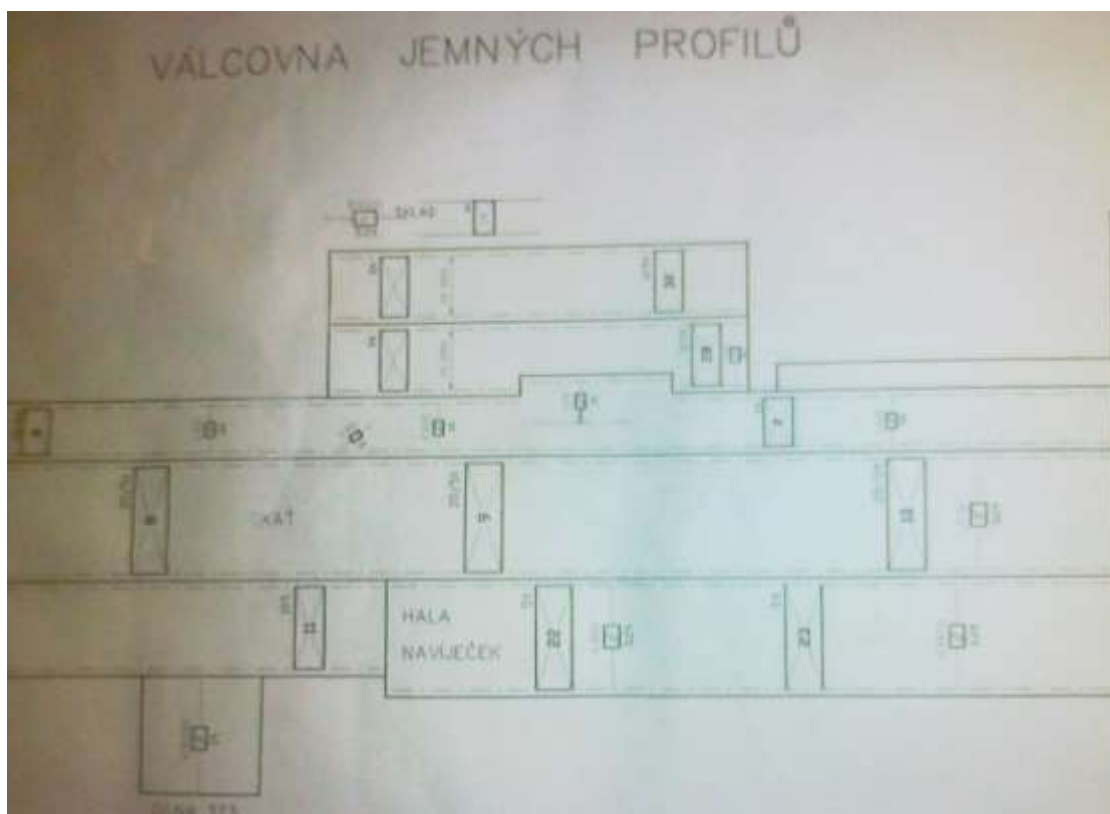
Cílem GTS je rychlý přístup k technické dokumentaci za pomoci několika málo kliknutí myši. V ukázce jsou zobrazeny první dva kroky, přičemž první krok zobrazuje provoz a následuje výběr konkrétní části haly se schématem umístění strojů. Následující rozpad by obsahoval:

- Obecný výkres stroje- představuje obecný pohled na stroj, kde si obsluha vybere požadovanou část stroje, kupř. převodová skříň
- Výkres sestavy- zobrazuje výkresy sestavy (kryty skříně, ložiska, vstupní a výstupní hřídel)
- Výkres součástky- pomocí tohoto výkresu můžeme požadovanou součástku vyrobit, či objednat (vstupní hřídel-náboj)

Výběr provozu:



Obrázek 14- Pohled na provozy válcovny drátu a jemných profilů



Obrázek 15- Schéma umístění jeřábů na provoze válcovna jemných profilů

5.2 Posouzení stavu opotřebení strojů na základě diagnostiky

Údržba by již nemusela spoléhat na hlášení abnormalit obsluhou, ale sama by měla přehled, kde je potřeba zasáhnout, či provést výměnu součástky. Vhodné umístění senzoru pro stav hladiny oleje nebo měření vibrační ložisek ve spojení s diagnostickým programem nám poskytne potřebná data pro posouzení stavu stroje a naplánování případných oprav.

Přínos diagnostických metod pro údržbu:

- Dálkové měření a vyhodnocování jednotlivých komponentů stroje
- Předcházení poruchám a haváriím
- Snížení času potřebného k analýze závady a její způsob odstranění
- Snížení nákladů na údržbu
- Zrychlení průběhu plánování oprav
- Efektivní zdroj informací pro další postupy údržby
- Charakteristika chování stroje při zpracovávání jednotlivých zakázek

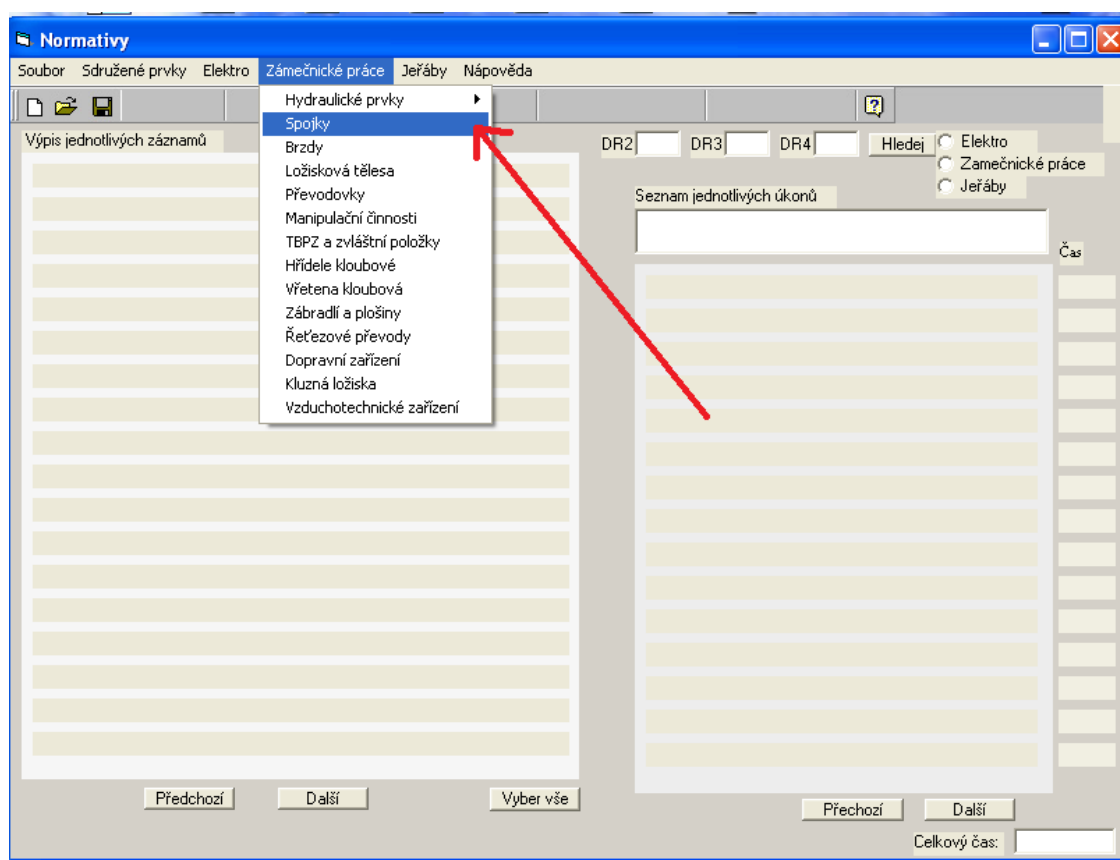
5.3 Plánování oprav pomocí CAS

Údržba by mohla fungovat efektivněji při použití například aplikace CAS – počítačová podpora standardizace. Jelikož pro plánování oprav je nezbytná jejich samotná příprava, kterou tato aplikace maximálně zrychluje a usnadňuje.

Datovou základnu zpracoval doc. Ing. J. Novák, CSc. Jejím základem jsou pohybové normativy, které si může podnik upravit dle svých vlastních požadavků. Základna obsahuje pracovní a technologické postupy, které jsou používány v údržbě, při montáži, inspekci a dalších činnostech.

5.3.1 Ukázka využití aplikace CAS

Údržba potřebuje stanovit normativ pro zubovou spojku od pojezdu hlavní troleje, která se nachází na jeřábu č. 23, válcovna C. Pomocí GTS si najde výkres sestavy a umístění spojky. Z výkresu zjistí konkrétní typ a rozměry.



Obrázek 16- datová základna CAS

Spojky

Korýtkové pevné	Kotoučové pevné	S bloky pružné	
Do 50 mm	do 70 mm	do 95 mm	300 - 390 mm
50 - 100 mm	70 - 125 mm	95 - 140 mm	390 - 500 mm
100 - 140 mm	125 - 160 mm	140 - 210 mm	
140 - 222 mm	160 - 200 mm	210 - 300 mm	
Zubové jednoduché	Zubové dvojité	Zubové axiální	BiBi
do 110 mm	do 110 mm	do 38 mm	do 150 mm
110 - 180 mm	110 - 180 mm	38 - 65 mm	150 - 200 mm
180 - 260 mm	180 - 260 mm	65 - 90 mm	200 - 400 mm
Čepové pružné	Čepové pružné s brzdovým kotoučem		
do 25 mm	do 55 mm		
25 - 40 mm	55 - 80 mm		
40 - 80 mm	80 - 95 mm		
80 - 130 mm			
Obručové pružné	Obručové pružné s brzdovým kotoučem		
do 35 mm	do 35 mm		
35 - 60 mm	35 - 60 mm		
60 - 125 mm	60 - 110 mm		
125 - 180 mm			

Požadovaný typ a rozměr

Obrázek 17- výběr konkrétní spojky

Normativy

Soubor Sdružené prvky Elektro Zámečnické práce Jeřáby Nápoředa

Výpis jednotlivých záznamů

SPOJKA-CISTENI(1KS)/P

SPOJKA-VIZUALNI KONTROLA(1KS)/P

SPOJKA,OBJIMKA S NAKRUZKEMOBJIMKA S VYKRUZKEM-DOTAZENI

SPOJKA,OBJIMKA S NAKRUZKEM,OBJIMKA S VYKRUZKEM-VYMENA

SPOJKA-VYPUSTENI OLEJ.NAPLNE(SPOJKA)/P

SPOJKA,VIKO PRUCHOZI-DEMONTAZ(2KS VIKO)/P

SPOJKA,VIKO PRUCHOZI,GUM.TESNENI-VYMENA(2KS TESNENI)/P,D

SPOJKA,OBJIMKA S NAKRUZKEMOBJIMKA S

SPOJKA,DEMONT.CASTI-CISTENI(SPOJKA)/P

SPOJKA,POL.SPOJKY-STAZENI PODLISEM(POL.SPOJKY)/D

SPOJKA,POL.SPOJKY-NAHRIVANIPLAMENEM(POL.SPOJKY)/P,D

SPOJKA,POL.SPOJKY-NALISOVANINA HRIDEL(POL.SPOJKY)/D

SPOJKA,OBJIMKA S NAKRUZKEMOBJIMKA S VYKRUZKEM-MONTAZ(2KS

SPOJKA,VIKO PRUCHOZI-MONTAZ(2KS VIKO)/P

SPOJKA-NAPUSTENI OLEJ.NAPLNE(SPOJKA)/D,P

DR2 DR3 DR4 Hledej Elektro Zamečnické práce Jeřáby

Seznam jednotlivých úkonů

Čas

Předchozí Další Vyber vše

Předchozí Další

Celkový čas:

Obrázek 18- výpis technologických postupů k dané spojkce

The screenshot shows the 'Normativy' application window. On the left, a list of tasks is displayed under the heading 'Výpis jednotlivých záznamů'. On the right, a table titled 'Seznam jednotlivých úkonů' shows the selected tasks and their corresponding times. A red box highlights the selected tasks, and a red arrow points to the 'Celkový potřebný čas' (Total required time) field, which is also highlighted with a red box and contains the value 42.

Úkon	Čas
SPOJKA-VIZUALNI KONTROLA(1KS)/P	8
SPOJKA-VYPUSTENI OLEJ.NAPLNE(SPOJKA)/P	10
SPOJKA,VIKO PRUCHOZI-DEMONTAZ(2KS VIKO)/P	16
SPOJKA,DEMONT.CASTI-CISTENI(SPOJKA)/P	8

Celkový potřebný čas: 42

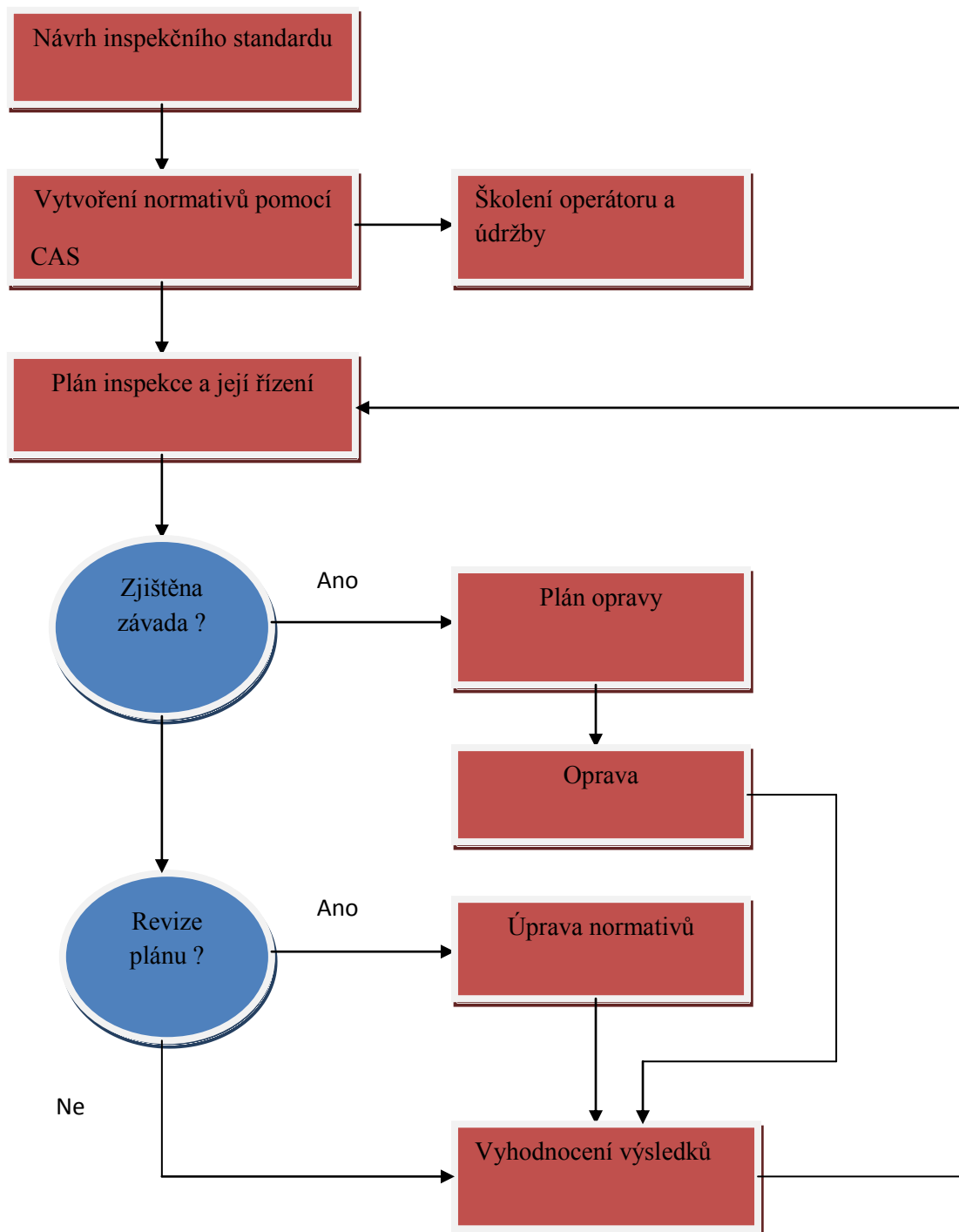
Obrázek 19- sestavení inspekčního standardu

Tento postup lze aplikovat pro jakoukoli strojní součást a v případě potřeby doplnit technologický postup, či změnit normativní čas. Takto vytvořený standard má poté pracovník k dispozici a je obeznámen s postupem i délkou úkonů, které má provést.

Ukázka demonstruje, jak rychle a efektivně lze vytvořit inspekční standard s normovaným časem.

5.4 Základní princip péče o investiční majetek

Obecné schéma principů a postupů, které by měly vést k efektivnější péči o investiční majetek. Jeho základem je aplikace CAS a zodpovědný přístup pracovníku údržby a operátorů.



Obrázek 20- schéma péče o investiční majetek

6 Celkové zhodnocení

Bakalářská práce byla především zaměřena na posouzení současného systému řízení údržby v podniku TRINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s. se zaměřením na strojní údržbu provozu Válcovna drátu a jemných profilů.

Na základě zjištěných skutečností byly navrženy možné způsoby pro zdokonalení. Je si třeba uvědomit, že metoda TPM není jen o sestavení týmu a dodržování stanovených standardů. Podstatnou částí je správně a přesně zapisovat data, která se následně analyzují. Na jejich základě se navrhuje možná řešení pro zlepšení. A tvoří datovou základnu pro prediktivní údržbu, které by měl podnik dosáhnout.

Klíč k dosažení prediktivní údržby:

- Stanovení cílů a určení zodpovědnosti za jednotlivé kroky
- Podpora vedení provozu a údržby
- Školení pracovníků
- Stanovení inspekčních metod a normativů
- Investice do zařízení určených pro sběr a vyhodnocení dat (čidla, software, diagnostické nástroje)
- Automatizovaný systém sběru dat
- Provádět důsledné záznamy inspekci a oprav
- Pravidelně vyhodnocovat dosažené výsledky a jejich přínosy

Zavedení TPM, TIM, prediktivní, či proaktivní údržby má svá úskalí. V první řadě to jsou investice do pořízení přístrojů a školení pracovníků. Z poznatků ovšem také vyplývá, že nevhodně zvolený způsob řízení údržby nedosáhl předpokládaných cílů, tudíž podnik

zbytečně vynaložil nemalé finanční prostředky s vidinou úspory nákladů. Mezi nejčastější příčiny takového neúspěchu patří:

- Člověk - neochota, či špatně podané informace
- Zdroje dat - nevhodně zvolená forma dat. Častý přepis informací z papíru do počítače a jejich následný tisk. Při přepisu může vzniknout chyba, která má zásadní vliv na následující děj
- Špatný technologický postup
- Nevhodné začlenění do systému řízení

Pokud podnik eliminuje většinu příčin neúspěchu a nebojí se investovat, může očekávat několikanásobnou návratnost investice ve formě:

- Snížení nákladů na údržbu
- Snížení počtu poruch
- Snížení prostojů
- Zvýšení výroby a zisku

Příkladem uplatnění je stroj, který má zavedeny diagnostické nástroje a upozorní na vibrace mimo toleranci. Na základě upozornění se provede inspekce stroje, která zjistí, že ložisko hřídele je poškozené a je třeba jej vyměnit v horizontu dvou dnů. Údržba stanoví pracnost na základě CAS, dohodne s provozem termín výměny a provede ji.

Přínos:

- Odstranění vážné závady, kterou pracovník nemohl vypořádat
- Minimální odstávka stroje (stanovena pracnost, dohodnut termín opravy)
- Oprava, která by za jiných okolností trvala 3dny se zvládla za 2dny
- Tento ušetřený 1den stroj pokračuje ve své produkci

- Náklady na opravu byly podstatně nižší (hřídel zůstala nepoškozena)
- Náklady na zavedení diagnostických nástrojů se vrátily (senzor, automatizovaný sběr dat a práce)

Závěrem bych doporučil podniku nebát se a investovat do moderního systému řízení údržby, jelikož v dnešní době je to jedna z cest, jak zvýšit konkurenceschopnost a uspět na trhu. Zároveň pokračovat ve stanovené metodice TPM.

7 Seznam obrázků

Obrázek 1- schéma vývoje systému údržby.....	10
Obrázek 2- organizační struktura Třineckých železáren, a.s.....	17
Obrázek 3- organizační struktura Moravia Steel, a.s.	17
Obrázek 4- firmy ve skupině TŽ a Moravia Steel.....	18
Obrázek 5- vyhledávání materiálu v SAP	27
Obrázek 6- ukázka VIS s rozpadem k ETSZ.....,	29
Obrázek 7- systém ETSZ a přehled abnormalit	30
Obrázek 8- evidence abnormality se základními údaji	30
Obrázek 9- schéma úpravny KJT, zahrnující stroje evidované pomocí Lotus Notes.....	32
Obrázek 10- kusovník jeřábu č. 6.....	32
Obrázek 11- schéma údržby provozu VJ.....	34
Obrázek 12- schéma kontijemné trati.....	36
Obrázek 13- schéma studené úpravny.....	37
Obrázek 14- Pohled na provozy válcovny drátu a jemných profilů.....	49
Obrázek 15- Schéma umístění jeřábů na provoze válcovna jemných profilů.....	49
Obrázek 16- datová základna CAS.....	51
Obrázek 17- výběr konkrétní spojky.....	51
Obrázek 18- výpis technologických postupů k dané spojce.....	52
Obrázek 19- sestavení inspekčního standardu.....	52
Obrázek 20- schéma péče o investiční majetek.....	53

8 Seznam použité literatury

Organizace a řízení [online]. Ostrava:FS : Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 2008 [cit. 2011-04-11]. Dostupné z WWW: <<http://www.fs.vsb.cz/europrojekty/414/organizace-a-řízení.pdf>>.

NOVÁK, Josef. *Datová základna pro údržbu, montáže a další pomocné a obslužné práce : soubor základních technologických postupů*. Ostrava 2004, 266 s.

Ekonomika a řízení provozů [online]. Ostrava:FS : Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 2008 [cit. 2011-04-11]. Dostupné z WWW: <<http://www.fs.vsb.cz/europrojekty/414/ekonomika-a-řízení-provozu.pdf>>.

KOŠTURIÁK, Ján. *Projektovanie výrobných systémov pre 21. storočie..* Žilina : EDIS, 2000. 397 s. ISBN 80-7100-553-3.

NOVÁK, Josef, et al. *Řízení inovací a transfer technologií*. VŠB Ostrava : PrintHouse Morava, s.r.o., 2010. 163 s. ISBN 978-80-248-2194-8.

Třinecké železárny [online]. 2005 [cit. 2011-04-11]. Internetová prezentace. Dostupné z WWW: <<http://www.trz.cz>>.

Výroční zpráva TŽ pro rok 2009 [online]. Třinec : [s.n.], 31.3.2010 [cit. 2011-05-11]. Dostupné z WWW: <[http://www.trz.cz/trz/prilohy.nsf/\(viewPublic\)/VZ/\\$File/msvzcz%202009.pdf](http://www.trz.cz/trz/prilohy.nsf/(viewPublic)/VZ/$File/msvzcz%202009.pdf)>.

Výroční zpráva MS pro rok 2009 [online]. Třinec : [s.n.], 4.4.2010 [cit. 2011-05-11]. Dostupné z WWW: <[http://www.trz.cz/trz/prilohy.nsf/\(viewPublic\)/VZ/\\$File/msvzcz%202009.pdf](http://www.trz.cz/trz/prilohy.nsf/(viewPublic)/VZ/$File/msvzcz%202009.pdf)>.

Charakteristika SAP [online]. c2009 [cit. 2011-05-11]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/SAP_R/3>.

Interní materiály TŘINECKÝCH ŽELEZÁREN, a.s.

Cmms-prediktivní údržba a technická diagnostika [online]. 2010 [cit. 2011-04-11]. Internetová prezentace. Dostupné z WWW: <<http://www.cmms.cz>>.

NENADÁL, J., NOSKIEVIČOVÁ, D., PETŘÍKOVÁ, R., PLURA, J., TOŠENOVSKÝ, J. : *Moderní management jakosti – principy, postupy, metody*. Management Press, Praha 2008. ISBN 978-80-7261-186-7

KEŘKOVSKÝ, MILOSLAV. *Moderní přístupy k řízení výroby*. Praha : C.H. Beck, 2001. 115 s. ISBN 80-7179-471-6.

HELEBRANT, František; VOŠTOVÁ, Věra; JEŘÁBEK, Karel. *Provoz a údržba strojů. II. část : Údržba strojů*. Praha : Vydavatelství ČVUT, 2002. 124 s. ISBN 80-01-02531-4.

HELEBRANT, František. *Technická diagnostika a spolehlivost. IV : Provoz a údržba strojů*. Ostrava : VŠB- Technická univerzita Ostrava, 2008. 127 s. ISBN 978-80-248-1690-6.

Poděkování

Děkuji všem, kteří mi poskytli pomoc při zpracování bakalářské práce. Především děkuji za odbornou pomoc vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Josef Novák, CSc. a konzultantům Ing. Jan Krzok a Ing. Jiří Banaš z TŘINECKÝCH ŽELEZÁREN, a.s.